

# Ingenieur-Archiv

Archive of  
Applied Mechanics

Vol. 60 · 1990

**Editor-in-Chief: H. Lippmann**

**Managing Editor: V. Mannl**



**Springer International**

Founded by R. Grammel (Vol. 1/1929—32/1963), continued by K. Magnus (Vol. 33/1963—49/1980) and E. Becker (Vol. 51/1981—55/1985).

The "Ingenieur-Archiv" is published in cooperation with the Gesellschaft für Angewandte Mathematik und Mechanik. The purpose of this journal is the dissemination of the results of scientific research in the fields of solid mechanics, fluid mechanics and gas dynamics, including also related disciplines in a form which is useful to engineering practice.

## Editor-in-Chief:

**Prof. Dr. Dr. h. c. Horst Lippmann**

Lehrstuhl A f. Mech., Techn. Univ.,  
Arcisstrasse 21, Postfach 202420,  
W-8000 München 2, FRG, Tel. (089)2105-2502,  
Telex 522854 tumue d

## Managing Editor:

**Dr. Volker Mannl** (Same address as Editor-in-Chief)

## Editorial Board:

**Prof. Dr. Z. Bazant**, The Technological Institute, Northwestern University, 2145 Sheridan Road, Evanston, Illinois 60201, USA

**Prof. Dr. F. Besseling**, Delft Univ. of Technol., Dept. of Mech. Eng., Mekelweg 1, Delft, The Netherlands

**Prof. Dr. G. Böhme**, Inst. f. Strömungslehre u. Strömungsmaschinen, Univ. d. Bundeswehr, Holstenhofweg 85, W-2000 Hamburg 70, FRG

**Prof. Dr. H. Bufler**, Inst. f. Mech. (Bauwesen) d. Univ., Pfaffenwaldring 7, W-7000 Stuttgart 80, FRG

**Prof. Dr. H. W. Buggisch**, Inst. f. Mech. Verfahrenstechn. u. Mech., Univ., Am Fasanengarten, W-7500 Karlsruhe 1, FRG

**Prof. Dr. D. Gross**, Inst. f. Mech. d. Techn. Hochschule, Hochschulstrasse 1, W-6100 Darmstadt, FRG

**Prof. Dr. H. Grundmann**, Lehrstuhl f. Baumech., Techn. Univ., Arcisstr. 21, W-8000 München 2, FRG

**Prof. Dr. W. Hauger**, Inst. f. Mech. d. Techn. Hochschule, Hochschulstrasse 1, W-6100 Darmstadt, FRG

**Prof. Dr. Ing. H. Hornung**, Aeronautical Laboratories, California Institute of Technology, Pasadena, CA 91125, USA

**Prof. Dr. J. Hult**, Div. of Solid Mech., Chalmers Univ. Technol., Fack, S-40220 Göteborg, Sweden

**Prof. K. Ikegami**, Tokyo Inst. of Technol., Res. Lab. Precision Mach. and Electr., 4259 Nagatsuta, Midori-ku Yokohama 227, Japan

**Prof. Dr. T. Inoue**, Dept. of Mech. Eng., Kyoto Univ. Yoshida-honmachi, Sakyo-ku, Kyoto 606, Japan

**Prof. Dr. G. Kuhn**, Lehrstuhl f. Techn. Mech., Univ. Erlangen-Nürnberg, Am Pestalozziring 20, W-8520 Erlangen, FRG

**Prof. Dr. J. Lemaitre**, Labor. de Méc. et Technol.; 61, Av. Président Wilson, F-94230 Cachan, France

**Prof. Dr. P. C. Müller**, Sicherheitstechn. Regelungs- u. Mechatron., Univ. Gesamthochschule, Gaußstrasse 20, W-5600 Wuppertal, FRG

**Prof. Dr. F. I. Niordson**, The Techn. Univ. of Denmark, Dept. of Solid Mech., Building 404, DK-2800 Lyngby, Denmark

**Prof. Dr. F. Pfeiffer**, Lehrstuhl B f. Mech., Techn. Univ. Arcisstrasse 21, W-8000 München 2, FRG

**Prof. J. W. Provan Ph. D.**, Dept. of Mech. Eng., McGill Univ. Montreal, Quebec H3A2K6, Canada

**Prof. Dr. W. Schiehlen**, Inst. B. f. Mech. d. Univ., Pfaffenwaldring 9, W-7000 Stuttgart 80, FRG

**Prof. Dr. W. Schneider**, Inst. f. Strömungslehre u. Wärmeübertragung, Techn. Univ., Wiedener Hauptstrasse 7, A-1080 Wien, Austria

**Prof. Dr. W. Schnell**, Inst. f. Mech. d. Techn. Hochschule, Hochschulstrasse 1, W-6100 Darmstadt, FRG

**Manuscript:** Manuscripts may be submitted either in German or in English. Two copies of each manuscript (one with the originals of the figures) should be sent to the Editor-in-Chief or to one of the editors listed above.

**Copyright:** Submission of a manuscript implies: that the work described has not been published before (except in the form of an abstract or as part of a published lecture, review, or thesis); that it is not under consideration for publication anywhere else; that its publication has been approved by all co-authors, if any, as well as by the responsible authorities at the institute where the work has been carried out; that, if and when the manuscript is accepted for publication, the authors agree to automatic transfer of the copyright to the publisher; and that the manuscript will not be published elsewhere in any other language without the consent to the copyright holders. All articles published in this journal are protected by copyright, which covers the exclusive rights to reproduce and distribute the article (e.g., as offprints), as well as all translation rights. No material published in this journal may be reproduced photographically or stored on microfilm, in electronic data bases, video disks etc., without first obtaining written permission from the publisher.

The use of general descriptive, trade names, trademarks etc., in this publication, even if not specifically identified, does not imply that these names are not protected by the relevant laws and regulations. *Special regulations for photocopies in the USA:* Photocopies may be made for personal or in-house use beyond the limitations stipulated under Section 107 or 108 of U.S. Copyright Law, provided a fee is paid. This fee is US \$ 0.20 per page, or a minimum of US \$ 1.00 if an article contains fewer than five pages. All fees should be paid to the Copyright Clearance Center Inc., 21 Congress Street, Salem, MA 01970, USA, stating the ISSN 0020-1154, the volume, and the first and last page numbers of each article copied. The copyright owner's consent does not include copying for general distribution, promotion, new works, or resale. In these cases, specific written permission must first be obtained from the publisher.

**Subscription information:** Volume 61 (8 issues) will appear in 1990. **North America:** Annual subscription rate: approx. US \$ 411.00 (single issue price: approx. US \$ 57.00) including carriage charge. Subscriptions are entered with prepayment, only. Orders should be addressed to: Springer-Verlag New York Inc., Service Center Secaucus, 44 Hartz Way, Secaucus, NJ 07094, USA, Tel. (201) 348-4033, Telex 0230-125994, Fax (201) 348-4505.

**All other countries:** Annual subscription rate: DM 594.00 plus carriage charges [Federal Republic of Germany: DM 16.26 incl. value added tax; all other countries: DM 23.20 except for the following countries to which SAL delivery (Surface Airmail Lifted) is mandatory: Japan DM 66.40, India DM 47.20, Australia/New Zealand DM 76.80. Airmail delivery to all other countries is available upon request]. Single issue price: DM 89.10 plus carriage charges. Subscriptions can either be placed via a bookdealer or sent directly to Springer-Verlag, Heidelberger Platz, 3 W-1000 Berlin 33, FRG, Tel. (030) 8207-0, Telex 183319, Fax (030) 8214091.

**Changes of address:** Please allow six weeks for all changes to become effective. All communications should include both old and new address (with Postal Codes) and should be accompanied by a mailing label from a recent issue.

**Back volumes:** Prices are available on request.

**Microform:** Microform editions are available from: University Microfilms International, 300 N. Zeeb Road, Ann Arbor, MI 48106, USA.

**Production:** Springer Produktions-Gesellschaft, Heidelberger Platz 3, W-1000 Berlin 33, FRG, Tel. (030) 8207-435, Telex, 183319, Fax (030) 8207449.

**Responsible for advertisements:** E. Lückermann, Heidelberger Platz 3, W-1000 Berlin 33, FRG, Tel. (030) 8207-300, Telex 1854 Fax (030) 8207300.

© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 1990. Printed in Germany  
Springer-Verlag GmbH & Co. KG, W-1000 Berlin 33, FRG

## Table of contents

### Originals

- Afagh, F. F.; Leipholz, H. H. E.: Dynamic response of elastic rods subjected to uniformly distributed, tangential follower forces (Das dynamische Verhalten eines elastischen Stabes unter gleichmäßig verteilten, tangential mitgehenden Kräften) 165
- Archer, R. R.: see Faraji, S. 1
- Asif, M.; Narayan, K. A.: Stability of miscible fluid displacement in a porous medium (Stabilität der Verschiebung mischbarer Flüssigkeiten in einem porösen Medium) 345
- Auersch, L.: Zur Parametererregung des Rad-Schiene-Systems: Berechnung der Fahrzeug-Fahrweg-Untergrund-Dynamik und experimentelle Verifikation am Hochgeschwindigkeitszug Intercity Experimental (Parametric excitation of rail-wheel-system: calculation of vehicle-track-subsoil-dynamics and experimental results of the high speed train Intercity Experimental) 141
- Bechtloff, J.: Erzeugung von Bewegungsfunktionen mittels Splinefunktionen und ihre Anwendung auf Bewegungsgesetze für Kurvengetriebe (Generation of motion curves with spline functions and application for cam mechanisms) 518
- Becker, W.: Green's function for the anisotropic half-plane loaded by a single force (Die Greensche Funktion für die durch eine Einzelkraft belastete anisotrope Halbebene) 255
- Betten, J.; Borrmann, M.; Butters, T.: Materialgleichungen zur Beschreibung des primären Kriechverhaltens innendruckbeanspruchter Zylinderschalen aus isotropem Werkstoff (Constitutive equations describing the primary creep behaviour of isotropic cylindrical shells subjected to internal pressure) 99
- Bigoni, D.; Hueckel, T.: A note on strain localization for a class of non-associative plasticity rules (Bemerkungen zur Lokalisierung der Verformungen für eine Klasse von nicht assoziierten plastischen Fließgesetzen) 491
- Boer, R. de; Brauns, W.: Kinematic hardening of granular materials (Kinematische Verfestigung granularer Stoffe) 463
- Bogacz, R.: see Kounadis, A. N. 262
- Borrmann, M.: see Betten, J. 99
- Brauns, W.: see de Boer, R. 463
- Butters, T.: see Betten, J. 99
- Chang, Chenq-Shyong: see Chen Wen-Hwa 202
- Chen, Wen-Hwa; Chang, Chenq-Shyong: Analysis of multiple cracks in an infinite plate under arbitrary crack surface tractions (Analyse mehrfacher Risse in einer unendlichen Platte mit beliebigen Randspannungen am Riß) 202
- Chen, Y. Z.; Zhao, Z. W.: Numerical solution of the curved rigid line problem in an infinite plate (Numerische Lösung des Problems einer gekrümmten Linie als starrer Einschluß in einer unendlichen Platte) 283
- Dinkler, D.: Stabilität elastischer Tragwerke mit nichtlinearem Verformungsverhalten bei instationären Einwirkungen (Stability of elastic structures with non-linear deformation behaviour against instationary actions) 51
- Dudziak, M.; Mierniczuk, J.: Verformung von Gummi-Flachriemen bei komplexem Belastungszustand (Deformation of a flat rubber belt in complex loading state) 157
- Fabrikant, V. I.: Elastic half-space with several domains subjected to tangential displacements (Der elastische Halbraum mit einigen Randbereichen vorgegebener Tangentialverschiebung) 73
- Fabrikant, V. I.: Axisymmetric bonded punch problem: A complete solution (Eine vollständige Lösung des Stempelproblems bei Axialsymmetrie und Haften) 213
- Faraji, S.; Archer, R. R.: Method of initial functions for thick transversely isotropic shells (Die Methode der Anfangsfunktionen für dicke transversal-isotrope Schalen) 1

- Guran, A.; Rimrott, F. P. J.: Dynamic instability and imperfection sensitivity of a block rolling on a cylinder (Dynamisches Instabilitätsverhalten und Imperfektionsempfindlichkeit eines Schaukelblocks auf einem Halbzylinder) 500
- Gvozdenac, D. D.: Transient response of the parallel flow heat exchanger with finite wall capacitance (Das Übergangsverhalten des Gleichstrom-Wärmetauschers mit endlicher Wärmekapazität der Wände) 481
- Herrmann, A. S.: see Hufenbach, W. 507
- Horn, J.: see Schnell, W. 132
- Hueckel, T.: see Bigoni, D. 491
- Hufenbach, W.; Schäfer, M.; Herrmann, A. S.: Berechnung des Spannungs- und Verschiebungsfeldes anisotroper Scheiben mit elliptischem Ausschnitt (Calculation of the stress and displacement field of anisotropic plates with elliptical hole) 507
- Ichikawa, Y.; Ito, T.; Mròz, Z.: A strain localization condition applying multi-responce theory (Eine Bedingung für Lokalisierung im Verformungsfeld unter Anwendung der Multi-Responce-Theorie) 542
- Ito, T.: see Ichikawa, Y. 542
- Karamanlidis, D.; Prakash, V.: On a highly accurate computational scheme for the approximate analysis of shear-flexible anisotropic plates (Ein sehr genaues numerisches Verfahren zur näherungsweisen Berechnung des Trag- und Deformationsverhaltens schubsteifer anisotroper Platten) 124
- Klarbring, A.: Examples of non-uniqueness and non-existence of solution to quasistatic contact problems with friction (Beispiele der Nichteindeutigkeit und Nichtexistenz der Lösung quasistatischer Kontaktprobleme mit Reibung) 529
- Kostopoulos, V.; Vellios, L.; Paipetis, S. A.: Dynamic thermomechanical properties of composites based on thermoelastic wave scattering (Bestimmung der dynamischen thermodynamischen Eigenschaften von Verbundwerkstoffen aus der thermoelastischen Wellenstreuung) 431
- Kounadis, A. N.; Mahrenholtz, O.; Bogacz, R.: Non-linear dynamic stability of a simple floating bridge model (Nichtlineare dynamische Stabilität eines einfachen Pontonbrückenmodells) 262
- Kounadis, A. N.: see Varellis, I. 20
- Kounadis, A. N.: see Sotiropoulos, S. N. 399
- Kruzelecki, J.; Życzkowski, M.: On the concept of an equivalent column in the stability problem of compressed helical springs (Zum Konzept äquivalenter Stäbe für das Knickproblem von Schraubenfedern) 367
- Leipholz, H. H. E.: see Afagh, F. F. 165
- Lippmann, H.: Free rigid/plastic plane bending of a slender beam (Ebenes, freies Biegen von schlanken, starr-plastischen Trägern) 293
- Mahrenholtz, O.: see Kounadis, A. N. 262
- Maiti, R.; Sinha, G. L.: Limits on modification of epitrochoid used in rotary piston machines and the effects of modification on geometric volume displacement and ripple (Modifikation von Epitrochoiden für Drehkolbenmaschinen, ihre Grenzen und ihr Einfluß auf Verdrängung und Schwankungen) 183
- Markakis, M.: see Panayotounakos, D. E. 444
- Massalas, C. V.; Tsolakidis, G.: On magneto-electro-thermo-elastic waves in initially stressed conductors (Über die magneto-elektro-thermoelastischen Wellen in vorgespannten Leitern) 323
- Mazilu, P.: Actio-reactio symmetry breaking model fitted to the new tower-mine gravity experiments (Anpassung eines die Actio/Reactio-Symmetrie verletzenden Modells an Gravitationsexperimente im Bergwerk und Turm) 410
- Mielniczuk, J.: see Dudziak, M. 157
- Mioduchowski, A.: On dynamics of nonhomogeneous multi mass drive systems (Dynamische Analyse eines inhomogenen Mehrmassen-Antriebssystems) 303
- Mittal, R. K.: A closed form solution for the response of a long elastic beam to dynamic loading (Geschlossene Lösungen für die Antwort langer elastischer Balken auf dynamische Lasten) 41
- Mròz, Z.: see Ichikawa, Y. 542

- Nadolski, W.; Pielorz, A.: Dynamic analysis of a multi-mass discrete-continuous layered system (Dynamische Analyse eines geschichteten Körpers aus Einzelmassen und massenbehafteten Kontinua) 237
- Nadolski, W.: see Pielorz, A. 110
- Naniewicz, Z.: On some nonmonotone subdifferential boundary conditions in elastostatics (Über einige nichtmonotone, subdifferenzielle Randbedingungen in der Elastostatik) 31
- Narayan, K. A.: see Asif, M. 345
- Narayan, K. A.: see Singh, P. 274
- Nose, Y.: see Shima, S. 311
- Oertel, Ch.: On the integration of the equation of motion of an oscillator with dry friction and two degrees of freedom (Zur Integration der Bewegungsgleichungen des Reibschwingers mit zwei Freiheitsgraden) 10
- Paipetis, S. A.: see Kostopoulos, V. 431
- Pan, R.: see Rimrott, F. P. J. 419
- Panayotounakos, D. E.; Markakis, M.: Closed form solutions of the differential equations governing the plastic fracture field in a power-law hardening material with low strain-hardening exponent (Geschlossene Lösungen der Differentialgleichungen für das plastische Rißfeld eines nach einem Potenzgesetz schwach verfestigenden Materials) 444
- Pielorz, A.; Nadolski, W.: Longitudinal waves in a damped layered system (Longitudinalwellen in einem geschichteten System mit Dämpfung) 110
- Pielorz, A.: see Nadolski, W. 237
- Prakash, V.: see Karamanlidis, D. 124
- Radaj, D.: Vollständige Bestimmung der Kräfte am Schweißpunkt (Complete determination of the forces at the weld spot) 389
- Radhakrishnan, V.: see Singh, P. 274
- Rapp, H.: Inhomogene Kreisrohre unter Zug-, Temperatur- und reiner Biegebeanspruchung (Non-homogeneous circular tubes loaded by tension-, temperature- and pure bending loads) 225
- Rimrott, F. P. J.; Pan, R.: Attitude stability of a tethered satellite in locked rotation (Richtungsstabilität eines gravitationsstabilisierten Satelliten mit Pendelmassen) 419
- Rimrott, F. P. J.: see Guran, A. 500
- Sadiku, S.: Dynamic analysis of constrained elastic systems (Analyse der Dynamik einer elastischen Säule mit Feder-Fesselung) 62
- Sadiku, S.: On the flexural vibration of an elastic plate carrying a concentrated mass (Ein Beitrag zu den Biegeschwingungen einer elastischen Platte mit einer punktförmigen Zusatzmasse) 92
- Sadiku, S.: On the elastodynamics of stiffened plates (Zur Elastodynamik versteifter Platten) 351
- Schäfer, M.: see Hufenbach, W. 507
- Schilling, U.; Siekmann, J.: Numerical study equilibrium capillary surfaces under low gravitational conditions (Bestimmung der kapillaren Gleichgewichtsoberflächen unter Restschwere) 176
- Schneeweiß, G.: Die Torsionsspannungen in Wellen mit tiefen Längsnuten (Shearing stresses in shafts with deep longitudinal grooves) 248
- Schnell, W.; Horn, J.: Näherungsweise Ermittlung der Beulwerte schwach gekrümmter Hyperboloidschalen (Buckling loads of hyperboloidal shells with small curvature) 132
- Schräpel, H.-D.: Zur Äquivalenz der klassischen Stabilitätskriterien der Elastomechanik bei nichtkonservativen Kräften (On the equivalence of classical stability criteria of elastomechanics in case of non-conservative loads) 83
- Shima, S.; Nose, Y.: Development of upper bound technique for analysis of fracture in metal forming (Ein Obere-Schranken-Konzept zur Bestimmung von Bruchvorgängen bei der Umformung von Metallen) 311
- Siekmann, J.: see Schilling, U. 176
- Singh, P.; Radhakrishnan, V.; Narayan, K. A.: Squeezing flow between parallel plates (Quetschströmung zwischen parallelen Platten) 274
- Sinha, G. L.: see Maiti, R. 183
- Sotiropoulos, S. N.; Kounadis, A. N.: The effects of non-linearities and compressibility on the

- static and dynamic critical load of non-conservative discrete systems (Auswirkungen von Nichtlinearitäten, Kompressibilität auf die statische und dynamische kritische Last nicht-konservativer diskreter Systeme) 399
- Theotokoglou, E. N.: Stresses in bonded half-plates weakened by a circular hole (Die Spannungen in zusammengefügten Halbscheiben mit Kreisloch) 358
- Tsolakidis, G.: see Massalas, C. V. 323
- Varellis, I.; Kounadis, A. N.: The effects of material nonlinearity and compressibility in the buckling of nonlinear elastic systems (Die Effekte von nichtlinearem Stoffverhalten und Kompressibilität beim Knicken elastischer Systeme) 20
- Vellios, L.: see Kostopoulos, V. 431
- Wallaschek, J.: An experimental modal analysis technique for large-scale structures (Ein Verfahren zur experimentellen Modalanalyse bei großen Strukturen) 117
- Woźniak, Cz.: Discrete and continuum modelling of delamination processes (Diskrete und kontinuierliche Modelle der Schichtentrennungsvorgänge) 335
- Zhao, Z. W.: see Chen, Y. Z. 283
- Zlatanovski, T.: Zur Lösung des Torsionsproblems bei Verbundstäben nach der Integralgleichungsmethode von Muschelischwili (On the solution of the torsion problem of composite bars by the integral equation method of Muskhelishvili) 378
- Zowczak, W.: Plastic design of a T-head (Die Auslegung eines T-Kopfes mit Hilfe der Grenztragfähigkeitsmethode) 195
- Życzkowski, M.: see Krużelecki, J. 367

Announcements 140, 212, 282, 490